توظيف الأشكال الهندسية في انتاج نماذج بدون فاقد Zero-Waste Pattern Cutting "ZWPC") لتحقيق التنمية المستدامة

د / تسنيم يحي السيد السيد

مدرس بقسم الملابس والنسيج

كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة حلوان

المستخلص :

تعد بقايا الأقمشة الناتجة عن عملية قص القطع الملبسية واحدة من أكبر المشكلات البيئية ، حيث يتم حرقها للتخلص منها في المكبات الصناعية والذى يسبب انبعاث غازات الاحتباس الحرارى وبالتالي حدوث ظاهرة التغير المناخى ، لذا سعى البحث الحإلى إلى محاولة تحقيق مبدأ الاستدامة وتقليل الآثار البيئية السلبية المرتبطة بعملية قص القماش من خلال تطبيق استراتيجية قص النماذج الهندسية GEO-CUT كأحد استراتيجيات النموذج بلا فاقد أو النموذج ذو الفاقد الصفرى Zero-Waste Pattern Cutting "ZWPC" ، وقد تم اعداد عدد (١٦) من النماذج الهندسية البسيطة (عدد (٤) من الدائرة ، عدد (٤) من المستطيل ، عدد (٤) من المثلث ، عدد (٤) من المربع) ، وتم تقييم النماذج باستخدام مقياس تقدير مقسم إلى ٣ محاور رئيسية (تصميم النموذج ، ضبط النموذج ، تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (نظرية ZWPC)) من قبل عدد (٢١) من المتخصصين الأكاديمين والخبراء بسوق العمل (الباترونست) والخبراء بمجال البيئة ، ومن أهم النتائج التى توصل اليها البحث هو وجود علاقة ارتباطية قوية طردية (ايجابية) وذات دلالة احصائية بين متغيرات البحث واعداد النماذج الملبسية المقترحة مما يشير إلى أن الأشكال الهندسية لها تأثير ذو دلالة على اعداد النماذج الملبسية بدون فاقد ، كما أن آراء السادة المحكمين كانت ايجابية نحو النماذج الهندسية المنفذة ، كما جاء ترتيب الأشكال الهندسية في تحقيق أعلى كفاءة وأقل فاقد كالتإلى حيث احتل الشكل الهندسى المربع المركز الأول من حيث نسبة الكفاءة والتى وصلت إلى ٩٨,٦% ونسبة فاقد ١,٣% ثم يلية الشكل الهندسى المستطيل بنسبة كفاءة ٩٨% ونسبة فاقد ٢% ثم الشكل الهندسى المثلث بنسبة كفاءة ٩٧,٧% ونسبة فاقد ٢,٣% وأخيرا الشكل الهندسى الدائرة بنسبة كفاءة ٩٦,٧% ونسبة فاقد ٣,٣% ، وهذه النتائج تشير إلى ان الشكل الهندسي " المربع " هو افضل الاشكال من حيث تقليل نسبة الفاقد إلى ١,٣ % وهو الاقرب

لتحقيق نظرية ZWPC وثم الشكل الهندسي المستطيل ثم المثلث ثم الدائرة وهو الاعلى في نسبة الفاقد وهى ٣,٣ % ، وفي ضوء نتائج البحث تم تقديم بعض التوصيات من أهمها استغلال الفاقد البسيط من قص النماذج الهندسية في عمل بعض المكملات الملبسية سواء كانت متصلة أو منفصلة عن المنتج الملبسى لتحقيق الفاقد الصفرى ، وكذلك تطبيق الاستراتيجيات المختلفة لنظرية النموذج بلا فاقد ZWPC.

الكلمات المفتاحية :

الأشكال الهندسية – نماذج بدون فاقد – التنمية المستدامة

Utilizing geometric shapes in producing Zero-Waste Pattern Cutting "ZWPC" to achieve sustainable development

Abstract:

The remnants of fabric resulting from clothing pattern cutting are considered one of the biggest environmental issues. They are often burned to dispose of them in industrial landfills, leading to the emission of greenhouse gases and contributing to climate change. Therefore, current research aims to achieve sustainability principles and reduce negative environmental impacts associated with the fabric cutting process by implementing the GEO-CUT strategy of geometric pattern cutting as one of the strategies for zero-waste pattern cutting (ZWPC). Sixteen simple geometric patterns were executed (four circles, four rectangles, four triangles, and four squares). The patterns were evaluated using a three-axis assessment scale (pattern design, pattern adjustment, and achievement of sustainability principle using ZWPC theory) by 21 experts and professionals in the fashion industry (pattern makers) and environmental field. One of the key findings of this research is the presence of a strong positive correlation between the research variables and the proposed clothing patterns without waste. This indicates that geometric shapes have a significant influence on the creation of zero-waste clothing patterns. The opinions of the research sample were also positive towards the implemented geometric patterns. The geometric shapes were ranked in terms of achieving the highest efficiency and lowest waste as follows: the square shape achieved the highest efficiency percentage of 98.6% with a waste percentage of 1.3%, followed by the rectangle shape with an efficiency percentage of 98% and a waste percentage of 2%, then the triangle shape with an efficiency percentage of 97.7% and a waste percentage of 2.3%, and finally the circle shape with an efficiency percentage of 96.7% and a waste percentage of 3.3%. These results indicate that the square shape is the most effective in reducing waste to 1.3% and is closest to achieving ZWPC

theory, followed by the rectangle shape, then the triangle shape, and finally the circle shape with the highest waste percentage of 3.3%. Based on the research results, several recommendations were made, including utilizing the minimal waste from geometric pattern cutting to create clothing accessories, whether attached or detached from the garment, and implementing different strategies for ZWPC theory.

Key Words:

Geometric shapes - Zero-Waste Pattern Cutting "ZWPC" - Sustainable development.

مقدمة ومشكلة البحث :

تعد صناعة الملابس والنسيج ثانى أكبر صناعة ملوثة للبيئة بعد صناعة البلاستيك وينتج عنها ١٠% من انبعاثات الكربون العالمية ، حيث اشتهرت هذه الصناعة بالآثار السلبية على البيئة من خلال سلاسل التوريد بداية من المواد الخام والتصنيع والانتاج والاستخدام وحتى التخلص من المنتج ، فهى تستهلك قدرا كبيرا من الطاقة الذى ينتج عنه الكثير من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى (Sajn : 2019) ، (عبدالله البريدى : ٢٠١٥) وبسبب الطلب المتزايد على الملابس والنمو السكانى ، فان البصمة الكربونية لهذه الصناعه تنمو بشكل كبير ، ومع تكثيف الاهتمام بقضايا الاستدامة في عالمنا ، هناك حاجة إلى البحث عن الاستدامة البيئية في صناعة الملابس الجاهزة (ISLAM : 2016)

وهناك العديد من المبادرات الرئاسية والمكاتب الارشادية المصرية التى تدعم الحفاظ على البيئة ومواردها لتحسين نوعية الحياة ومراعاة لحقوق الأجيال القادمة، وتنفيذ للإستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠ مثل مبادراة " اتحضر للأخضر " و "المبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية " و " ١٠٠ مليون شجرة " ، مبادرة صنع في مصر (eco-green) ، وكذلك مكتب " الالتزام البيئى والتنمية المستدامة " تابع لاتحاد الصناعات المصرية حيث أنه اتجاه قومى للتعامل مع البعد البيئي وآثار التغيرات المناخية السلبية وكيفية الحد منها وكذلك وضع الحلول المناسبةلها.

لذا يجب تطوير النظم الحالية لتصنيع الملابس إلى نظم تصنيع مستدامة من خلال اتباع نهج التصميم البيئى والذى يتضمن عدد من المبادىء للمحافظة على البيئة بداية من تصميم المنتج الملبسى ومراحل التصنيع وحتى الاستهلاك والتخلص من المنتج.

ومن الجدير بالذكر أن البقايا النسجية الناتجة من عملية القص (احدى مراحل انتاج الملابس) تعد واحدة من أكبر المشكلات ، حيث تصل نسبة الهالك من القماش إلى ١٥%

وذلك نتيجة لوجود المساحات المهدرة بين أجزاء الباترون داخل التعشيق سواء كان يدويا أو باستخدام الحاسب الإلى (زينب عبدالحفيظ : ٢٠٢٢) ، مما دعا إلى التفكير في طريقة لصنع الباترون تهدف بشكل خاص إلى القضاء على هالك القماش أثناء انتاج الملابس الجاهزة .

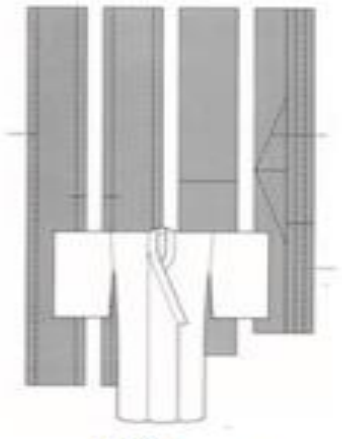
لذا فان صناعة الباترون بدون نفايات Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) أداة مفيدة للاستدامة في تصميم وتصنيع الملابس معا ، حيث تكون عمليات تصميم الباترون وتصميم الملابس مدمجان ، بدلا من أن يكونا منفصلين (عادة ما يكون صنع الباترون بعد تصميم محدد سلفا) ، ولقد ظهر هذا الاتجاه في عام ٢٠٠٨ تحديدا على يد الباحث Timo Rissanen أثناء دراسته حول حتمية التكامل بين مفهومى تصميم الملابس وتصميم وقص الباترون وعلاقة المفهومين بالنسيج بالنسبة لمصمم الملابس لتحقيق مبدأ الاستدامة (ميراهان عرابى : ٢٠١٧)

ومن طرق الحصول على باترون بدون نفايات هى طريقة القص الهندسى (GEO – CUT) حيث تعتمد هذه الطريقة على استخدام الأشكال الهندسية كالمربعات والمستطيلات والمثلثات والدوائر في قص القماش والحصول على المنتج الملبسى ، حيث ينتج عن هذه الطريقة التقليل في هادر القص وكذلك التقليل في عدد المراحل التشغيلية وتقليل النفايات الناتجة عن تشغيل ماكينات الحياكة ومن ثم توفير الموارد و الطاقة (خاصة الكهرباء) والحفاظ على البيئة .

ولهذه الطريقة جذور تاريخية فعلى سبيل المثال ملابس المرأة في العصر الفرعونى مثل النقبة والعباءة (صورة (١)) ، الزى الدورى اليونانى فهو عبارة عن مستطيل من القماش يمكن ارتدائه بأكثر من طريقة (صورة (٢)) ، وكذلك تصميم الكيمونو الياباني (صورة (٣)) ، والسارى الهندى ، والسروال الفارسى، فكل هذه النوعيات من الملابس التاريخية تقص من خلال أشكال هندسية بدون أى فاقد من القماش

صورة (١)

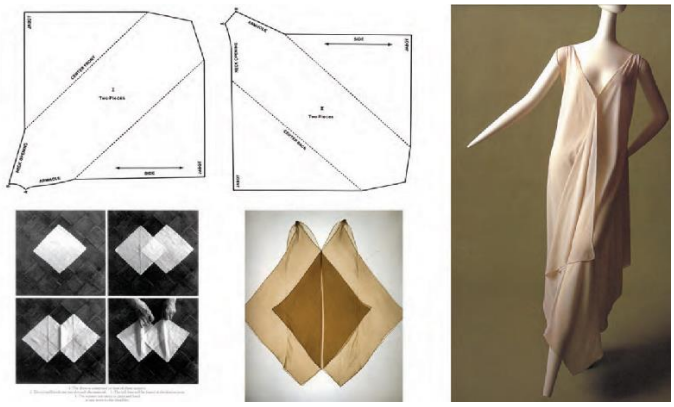
صورة (٢)



صورة (٣)

www.ibeauty-ar.htgetrid.com www.delachieve.comwww.textilevaluechain.in.com

، كما استخدمت مصممة الأزياء مادلين فيونيت (Madeleine Vionnet) قطعا هندسية (أربعة قطع مربعة الشكل من الحرير) بدون نفايات لتصميم فستان كما في (صورة (٤)



صورة (٤) – scholar.orgwww.semantic

فطريقة القص الهندسى (GEO – CUT) تعتبر احدى التقنيات المستخدمة في الحصول على الباترون بدون نفايات ((ZWPC) Zero Waste Pattern Cutting) ، وذلك من خلال رسم الأشكال الهندسية البسيطة (الدائرة – المربع – المستطيل – المثلث) مباشرة على القماش بالابعاد التى تناسب الجسم البشرى وتناسب التصميم المراد تنفيذه.

وهناك دراسات سابقة اتخذت أساليب متنوعة في الحصول على الفاقد الصفرى في مراحل صناعة الملابس وذلك للوصول إلى هدف موحد وهو الحفاظ على البيئة ومواردها ، ومنها دراسة **(Serap tanrisever:2015)** حيث هدفت الدراسة إلى استخدام تقنية اعادة البناء (بتصميم وتصنيع أقمشة شبكية غير منسوجة من خيوط مرتبطة بألوان الملبس) وبالتإلى الحصول على مكملات زخرفية مضافة لرفع قيمة القطع الملبسية الغير مستخدمة ، ودراسة **(Wafaa Abd Elradi: ٢٠١٦)** والتى هدفت إلى تنفيذ ٢٠ تصميم بدون نفايات مستخدمة أسلوب المكرمية في ابراز الزخارف النوبية للتعبير عن الهوية المصرية ، دراسة **(ميراهان فرج عرابى : ٢٠١٧)** حيث هدفت دراستها إلى تصميم منتجات ملبسية متنوعة من خلال الفاقد في مرحلة القص كأحد تطبيقات التصميم بدون فاقد وذلك تحقيقا لمبدأ الموضة المستدامة في صناعة الملابس الجاهزة ، دراسة (**Faradillah Nursari1 & Fathia Husna Djamal : ٢٠١٩)** حيث هدفت الدراسة إلى تطبيق مفهوم التصميم ذو الفاقد الصفرى (Zero waste Fashion Design (ZWFD)) من خلال تقنية التشكيل على المانيكان والحصول على ٧ تصميمات مختلفة بباترون هندسى موحد (المستطيل)، دراسة (**Centaury Harjani:**

٢٠١٩) التى هدفت إلى انتاج تصميمات من الباترون ذو الفاقد الصفرى وكذلك قص هذة الباترونات من المنتجات الملبسية الغير مستخدمة لتعظيم الناتج وتقليل الفاقد ، دراسة **(عهود معدى ، شادية سالم : ٢٠١٩)** والتى هدفت إلى توظيف استراتيجية ال JIGSAW (وهو عبارة عن تقنية لرسم وقطع الباترون بطريقة أكثر احترافية بحيث يتم تعشيق الباترون بطريقة ال(puzzle) وبالتالي تنشئ قطع متراكبة لا يوجد بها قماش مهدر اثناء انتاجها) في ضوء الممارسة المستدامة (Zero – Waste) للوصول لمنتج ملبسى (البنطلون) ذو جودة عالية فنيا وبيئيا حيث توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية في نسب الفاقد للنسيج لصالح استراتيجية JIGSAW مقارنة بالطريقة التقليدية ، دراسة **(Olfat Shawki Mohamed Mansour : ٢٠٢٠)** حيث هدفت الدراسة إلى تطبيق مفهوم التصميم ذو الفاقد الصفرى ((ZWFD) Zero waste Fashion Design) من خلال تقنية الاسموكس على مناطق مختلفة من الجسم كالقصات والأكمام والوسط للحصول على ١٥ تصميم ملبسي مختلف بباترون هندسى (المربع – المستطيل) مختلف الأبعاد لكل تصميم عن الآخر ، ودراسة **(شيماء مصطفي شحاته : ٢٠٢٠)** يهدف البحث إلى استخدام خامات صديقة للبيئة لتقليل المخاطر البيئية والحصول على ملابس مستدامة بجانب فتح أسواق جديدة وزيادة الميزة التنافسية ، حيث تم عمل اختبارات ECO–Tex على منتج ملبسي مصنوع من القطن التقليدي وآخر مصنوع من القطن العضوي ، أثبتت النتائج أن القطن العضوي أفضل من القطن غير العضوي من حيث المظهرية والملمس، وللحفاظ على البيئة والإنسان من التلوث لابد من استخدام خامات صديقة للبيئة ، ، دراسة **(داليا أحمد عبدالحفيظ: ٢٠٢١)** والتى هدفت إلى تصميم مقرر مقترح لطلاب الملابس والنسيج نحو الاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة وقياس فاعليته على الطلاب ، دراسة **(نهلة عبدالغنى ، رضوى مصطفي رجب : ٢٠٢١)** والتى هدفت إلى تنفيذ تصميمات مقترحة للمنتجات الصفرية بدون مخلفات في ضوء تقنية " الفولى فاشون " من خلال توظيف الأقمشة المتبقية من القص اما بتعديل الموديل أو صنع اكسسوار ملبسى اضافي للموديل للحصول على قطع مسطحه متراكبه جوار بعضها كقطع ال puzzle حتى تكتمل المساحة بدون اى فاقد للحفاظ على الموارد والمواد الخام ،

ومما سبق ، تظهر أهمية الحصول على تصميم أو باترون بدون فاقد في القماش المستخدم وذلك بتنوع الطرق والتقنيات المختلفة كتقنية اعادة البناء ، التشكيل على المانيكان ، الJIGSAW ، الباترون الهندسى ، والفولى فاشون و التى جميعها تحقق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة لتلبية احتياجات الحاضر دون اهدار حق الأجيال القادمة ، مما دعا الباحثة إلى التفكير حول تصميم نماذج معتمدة على الأشكال الهندسية المختلفة (المربع – المستطيل – المثلث – الدائرة) تساعد بشكل مباشر على تقليل هدر القماش الناتج عن القص

وكذلك التقليل من عمليات الحياكة وبالتإلى توفير الطاقة (الكهرباء) و تقليل التأثيرات السلبية والانبعاثات التى تنتج من خلال مراحل وعمليات الانتاج في سلسلة التوريد .

وعلى ذلك فقد تحددت مشكلة البحث في التساؤلات الآتية :

١- ما امكانية اعداد نماذج بدون فاقد ((Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) لمنتجات ملبسية من خلال اشكال هندسية مختلفة (الدائرة /المربع/المثلث/المستطيل) ؟

٢- ما درجة تحقيق مبدأ الإستدامة من خلال اعداد نماذج ملاءمة من حيث (تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ (النموذج بلا فاقد)؟

٣-ما درجة ارتباط النماذج المقترحه بمتغيرات البحث (تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ (النموذج بلا فاقد) ؟

٤- ما الشكل الهندسى الاكثر تأثيراً والذي يحقق نظرية (ZWPC) بأعلى نسبة كفاءة وأقل فاقد ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى :

١- اعداد نماذج بدون فاقد((Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) لمنتجات ملبسية من خلال الأشكال الهندسية

٢- تحقيق مبدأ الاستدامة من خلال اعداد نماذج ملاءمة من حيث التصميم – الضبط – تحقيق مبدأ النموذج بدون فاقد.

٣- التعرف على درجة ارتباط النماذج المقترحه بمتغيرات البحث (تصميم النموذج –ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)).

٤- تحديد أى من الأشكال الهندسية (الدائرة /المربع/المثلث/المستطيل) يحقق نظرية (ZWPC) بأعلى نسبة كفاءة وأقل فاقد .

أهمية البحث :

قد يساهم البحث الحالى في :

١-محاولة تشجيع الصناعات الصغيرة والمتوسطة إلى تطبيق نماذج بدون فاقد (Zero-Waste Pattern Cutting (ZWPC) لسهولة التطبيق وكذلك الأثر البيئى الايجابى

٢-محاولة تطبيق مبادئ التنمية المستدامة في أحد مراحل صناعة الملابس الجاهزة

٣- الاتفاق مع سياسة الدولة في الحد من الأثار البيئية السلبية الناتجة عن صناعة الملابس الجاهزة

حدود البحث :

الحد الموضوعى :

نماذج بدون فاقد ((Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) لمنتجات ملبسية نسائية من خلال أشكال هندسية بسيطة (الدائرة/المستطيل/ المثلث/المربع)

الحد البشرى :

السادة المتخصصين الأكاديمين / السادة المتخصصين بسوق العمل (الباترونيست) / الخبراء بمجال البيئة – مكتب" الالتزام البيئة والتنمية المستدامة " ومبادرة صنع في مصر ECO-GREEN في النماذج المعدة

منهج البحث :

اتبع هذا البحث المنهج الوصفي لاعداد النماذج من الأشكال الهندسية البسيطة تحقيقا لتطبيق نظرية النموذج بلا فاقد ، وكذلك لاستطلاع أراء كلا من المتخصصين الأكاديمين / المتخصصين بسوق العمل (الباترونيست) / الخبراء الخبراء بمجال البيئة في النماذج المعدة ، و الملحق(١) يوضح أسماء ووظائف السادة محكمى عينة البحث .

عينة البحث :

تكونت عينة البحث من عدد (١٦) نموذج من الأشكال الهندسية المعدة مفصلة كالآتى : عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى الدائرة ، عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المثلث ، عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المربع ، و أخيراً عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المستطيل .

أدوات البحث:

١-مقياس تقدير لتقييم النماذج بدون فاقد ((Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) المعده من خلال أشكال هندسية مختلفة و الملحق (٢) يوضح ذلك.

٢-مقياس تحكييم مقياس التقدير لتقييم النماذج بدون فاقد (Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC)) المعده من خلال أشكال هندسية مختلفة و الملحق (٣) يوضح ذلك.

مصطلحات البحث :

الأشكال الهندسية : Geometric Shapes

هى أشكال مجردة لا تمثل أو تحاكى موضوعا خارجيا في الطبيعة والأشكال تتساوى أضلاعه الأولية بوجه عام وتنقسم على أساس انتظامها إلى ٣ انماط وهى أشكال منتظمة ، وأشكال شبه منتظمة ، وأشكال غير منتظمة (اسماعيل شوقى : ٢٠٠١)

هو جسم يشغل حيزا في الفراغ ويسمى بالحدود الخارجية ، وقد يكون ثنائى أو ثلاثى أو رباعى الأبعاد.

الدائرة (Circle): ليست مضلع ولكنها شكل هندسى منحنى نقاطه الخارجية لها نفس البعد عن المركز واى اتصال بين مركز الدائرة وأحد هذه النقاط يسمى نصف القطر.

المستطيل (Rectangle) : هو شكل هندسى رباعى ، زواياه الأربعة متساوية (٩٠°) وكل ضلعين متقابلين متوازيين ومتساويين

المثلث (Triangle) : هو شكل هندسى يتكون من ثلاثة أضلاع فقط ومن الداخل ثلاث زوايا فقط ومجموع هذه الزوايا يكون (١٨٠°) وتنقسم المثلثات حسب أشكال اضلاعها إلى مثلث مختلف الأضلاع ، متساوى الأضلاع ، متساوى الساقين

المربع (Square) : هو شكل هندسى رباعي الأضلاع أضلاعه منتظمه متساوية في الطول ومتعامدة تشكل أربع زوايا قائمة. www.edarabia.com

النماذج : Patterns

هى عبارة عن مجموعة من الخطوط الهندسية المستقيمة والمنحنية والمتداخلة الناتجة عن استخدام القياسات المختلفة لابعاد الجسم والتى تتخذ في النهاية شكلا مماثلا له (Bambino,D ; 2000)

هى مجموعة من الخطوط الهندسية والمستقيمة والمنحنية المتداخلة الناتجة عن استخدام القياسات المختلفة لأبعاد الجسم المأخوذه من جدول القياسات أو من القياسات الفردية والتى تتخذ في النهاية شكلا مماثلا له (مجدة سليم ، شيماء السخاوى : ٢٠٢١).

كما تعرفه (زينب عبدالحفيظ : ٢٠٢٢) بأنه مجموعة من الخطوط الهندسية المستقيمة والمنحنية والمتداخلة الناتجة عن استخدام القياسات المختلفة لأبعاد الجسم ، والتى تتخذ في النهاية شكلا مماثلا له .

نموذج بدون فاقد ((Zero-Waste Pattern Cutting (ZWPC)

هو نموذج ترتبط عملياته وجوانبه المتعددة بأثر المنتج النهائى على البيئة (Koehler :2014) ويعرفه (Rissanen & Mcquillan :2016) على أنه النموذج الذى لا يهدر النسيج ، وذلك عن طريق التكامل بين عمليتى التصميم وقص النموذج.

التنمية المستدامة : Sustainable development

عرفها الاتحاد العالمى للمحافظة على الموارد الطبيعية بأنها هى السعى الدائم لتطوير الحياة الانسانية مع الأخذ في الاعتبار قدرات النظام البيئي الذى يحفظ الحياة

ويمكن تعريفها عن ما جاء به (صلاح الدين السيسي : ٢٠١٩) بأنها التنمية التى تلبى احتياجات الجيل الحاضر دون التضحية أو الاضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها

ويمكن تعريفها اجرائيا على أنها مجموعة من الممارسات المقننة والتى تحد من الأضرار البيئية الناتجة عن مراحل انتاج الملابس الجاهزة كاعداد النماذج ومراحل التشغيل.

فروض البحث : يمكن صياغة فروض الدراسة الحالية كما يلى :

١- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للأشكال الهندسية البسيطة على اعداد نماذج ملبسية بطريقة (Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC)

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين آراء المتخصصين والخبراء نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).

٣- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين نماذج الملابس المقترحة ومتغيرات البحث (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).

٤-يوجد ترتيب لكل شكل هندسى من الأشكال الهندسية والذى يحقق نظرية (ZWPC) بأعلى نسبة كفاءة وأقل فاقد .

الخطوات الاجرائية للبحث : تمثلت اجراءات البحث في الآتى :

أولا : تم الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة من مصادر المعلومات المختلفة كالمراجع المتخصصة والدراسات والبحوث السابقة وشبكات المعلومات, التي تتعلق بالتنمية المستدامة ، الأضرار البيئية لصناعة الملابس و تقنيات انتاج نماذج بدون فاقد (Zero-Waste Pattern Cutting (ZWPC).

ثانيا : تم تحديد تقنية طريقة القص الهندسى (GEO – CUT) كأحد تقنيات انتاج نماذج بدون فاقد ((Zero-Waste Pattern Cutting (ZWPC) ، حيث تستخدم الأشكال الهندسية كالمربعات والمستطيلات والمثلثات والدوائر في قص القماش والحصول على المنتج الملبسى ،و ينتج عن هذه الطريقة التقليل من هادر القص وكذلك التقليل من عدد المراحل التشغيلية وتقليل النفايات الناتجة عن تشغيل ماكينات الحياكة ومن ثم توفير الموارد و الطاقة (خاصة الكهرباء) والحفاظ على البيئة.

ثالثا : تم بناء أداة البحث وهى عبارة عن مقياس تقدير لتقييم النماذج بدون فاقد (Zero Waste Pattern Cutting (ZWPC) المعده من خلال أشكال هندسية مختلفة ، والتحقق من صدقه وثباته وذلك من خلال :

الصدق الظاهرى (صدق المحكمين)

يعد الصدق الظاهري من اسياسات التأكد من صدق اداة الدراسة ، وقد اعتمدت الباحثة على الصدق

الظاهري ، حيث تم عرض مقياس التقدير على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الملابس والنسيج بكلية الاقتصاد المنزلى جامعة حلوان والملحق رقم (١) يوضح ذلك، للحكم على درجة وضوح العبارات وتمثيلها للهدف الذي وضعت له وحذف وتعديل ما يرونه مما يسهم في وصول مقياس التقدير إلى الشكل الأمثل للتطبيق. ووفقا لتوجيهاتهم ومقترحاتهم تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين، اصبح مقياس التقدير في صورته النهائية مكون من (٢٥) فقرة على ثلاثة محاور كما يلى :

المحور الاول : رسم وتصميم النموذج ومكون من (١٣) عبارة .

المحور الثانى : درجة ضبط النموذج ومكون من (٦) عبارات .

المحور الثالث : تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد) ومكون من (٦) عبارات .

وقد استخدمت الباحثة مقياس ليكرت الثلاثى حيث تم اعطاء الدرجة (٣) للاجابة "اوافق "، والدرجة (٢) للاجابة " اوافق إلى حد ما " ، والدرجة (١) للاجابة " غير موافق "

صدق الاتساق الداخلي لعبارات مقياس التقدير :

للتأكد من صدق الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط لبيرسون لكل محور على حدة ثم معاملات الارتباط بين كل محور والمجموع الكلى للمقياس ، وذلك بعد تطبيق مقياس التقدير ويعبر صدق الاتساق الداخلي عن مدى ارتباط درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للمحور ،وكذلك مدى ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للمحاور ، والجداول التالي توضح نتائج معاملات الارتباط .

جدول رقم (١) : معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية للمحور الذي تنتمى له

المحور الاول		المحور الثانى		المحور الثالث	
رسم تصميم النموذج		درجة لضبط النموذج		تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	*٠,٧٨	١	**٠,٨٩	١	**٠,٨٧
٢	**٠,٨٨	٢	**٠,٨٦	٢	**٠,٨٨
٣	**٠,٧٨	٣	**٠,٧٧	٣	**٠,٧٩
٤	**٠,٧٣	٤	**٠,٨٣	٤	**٠,٩٠
٥	**٠,٧٢	٥	**٠,٨٩	٥	**٠,٩١
٦	**٠,٨١	٦	**٠,٨٤	٦	**٠,٧٧
٧	**٠,٨٣				

٨	**٠,٩٠				
٩	**٠,٨٧				
١٠	**٠,٧٩				
١١	**٠,٧٩				
١٢	**٠,٨٢				
١٣	**٠,٨٦				

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق ان معاملات الارتباط في المحور الاول تتراوح بين (٠,٧٢- ٠,٩٠) ، وتتراوح معاملات ارتباط المحور الثانى بين (٠,٧٧- ٠,٨٩) ، كما تبين ان معاملات ارتباط المحور الثالث تراوحت بين (٠,٧٩- ٠,٩١) وان جميع معاملات الارتباط ذات دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ وان جميعها يقترب من الواحد الصحيح مما يشير إلى تمتع عبارات محاور مقياس التقدير بالصدق اللازم لاجراء التحليل الاحصائي والوثوق في نتائجه .

أما عن مدى ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للمحاور تم عرضها في الجدول الآتى :

جدول رقم (٢) : معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية لمقياس التقدير

المحور	معامل الارتباط
المحور الاول : رسم تصميم النموذج .	**٠,٨٣
المحور الثانى : درجة لضبط النموذج .	**٠,٨٢
المحور الثالث : تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).	**٠,٨٩

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق يتضح ان معاملات الارتباط بين درجة كل محور مع المجموع الكلى لمقياس التقدير تراوحت بين (٠,٨٢ – ٠,٨٩) وانها ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١ وانها تقترب من الواحد الصحيح مما يشير إلى تمتع محاور مقياس التقدير بالصدق اللازم لاجراء التحليل الاحصائى والوثوق في النتائج المترتبة عليه .

ثبات مقياس التقدير

قامت الباحثة باستخدام معامل الفا كرونباخ للتأكد من ثبات مقياس التقدير والجدول التالي يوضح نتائج معاملات الفا كرونباخ للثبات

جدول رقم (٣) : معاملات الثبات لالفا كرونباخ لمحاور مقياس التقدير

المحور	معامل الفا كرونباخ
المحور الاول : رسم تصميم النموذج .	٠,٩٠
المحور الثانى : درجة لضبط النموذج .	٠,٩٢
المحور الثالث : تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).	٠,٩٤
معامل الثبات الاجمإلى لمقياس التقدير	٠,٩٦

من الجدول السابق يتضح ان معاملات الثبات تراوحت بين (٠,٩٠- ٠,٩٤) وان معامل الثبات الاجمإلى = ٠,٩٦ وانها جميعها يقترب من الواحد الصحيح مما يشير إلى تمتع مقياس التقدير بدرجة عالية من الثبات تجعلنا نثق في النتائج الاحصائية المترتبة على هذا المقياس .

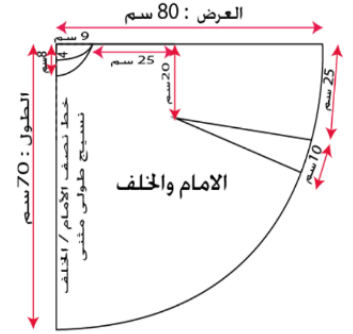
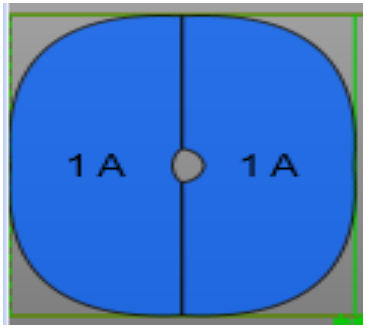
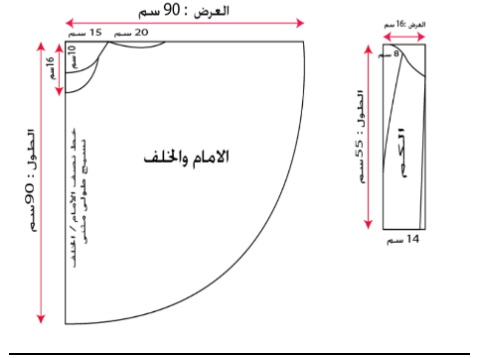
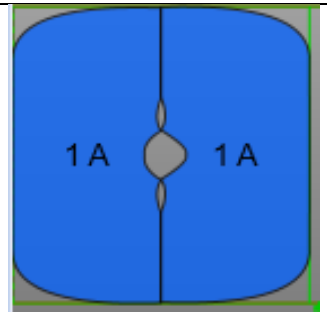
رابعا : تم تصميم عدد (١٦) نموذج من الأشكال الهندسية مفصلة كالآتى : عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى الدائرة ، عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المثلث ، عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المربع ، و أخيرا عدد (٤) نماذج بدون فاقد للشكل الهندسى المستطيل ،وتم رسمهم من خلال برنامج (Adobe Illustrator) و برنامج (Pattern Design System V12 – (PDS)) الاصدار رقم (١٢) أحد برامج نظام جربر (Gerber Technology) وهو نظام إلى متخصص في رسم وتدريج وتعشيق النموذج في صناعة الملابس الجاهزة ، وكذلك تم تعشيق النماذج الهندسية المقترحة كعينة واحدة لكل نموذج (One Block) على برنامج (Easy Marking–V12) الاصدار رقم (١٢) أحد برامج نظام جربر (Gerber Technology) ، وذلك لمعرفة نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد من الخام لكل نموذج مقترح آليا داخل البرنامج من خلال المعادلة الأتية :

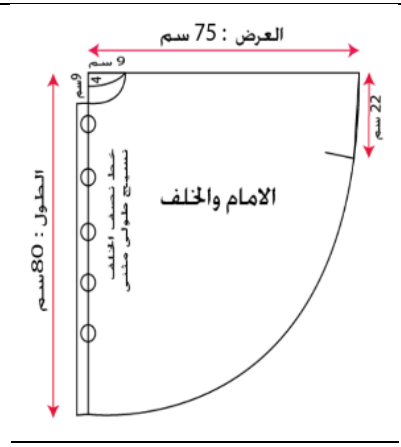
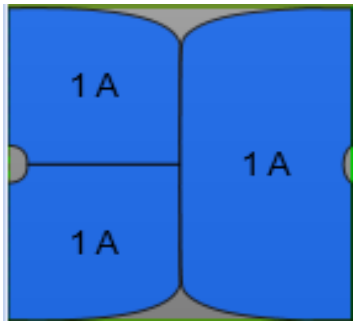
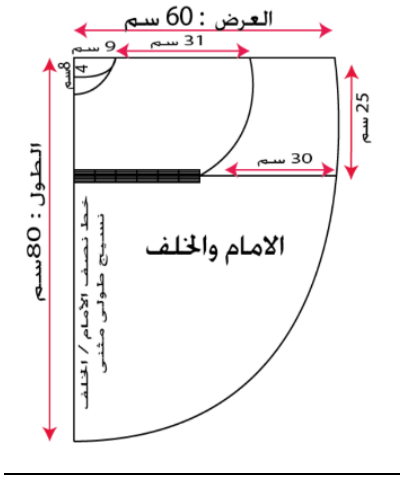
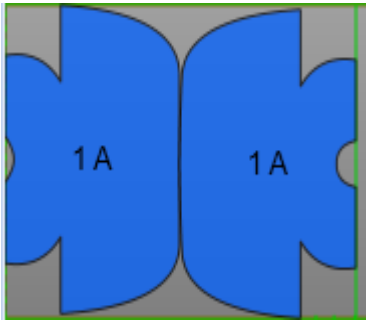
$$\text{كفاءة التعشيق (الماركر)} = \frac{\text{مساحة النماذج على التعشيق (الماركر)}}{\text{المساحة الكلية للتعشيق (الماركر)}} \times ١٠٠$$

$$\text{نسبة الفاقد} = \frac{\text{مساحة الخام الكلية أو وزنها – مساحة النماذج أو وزنها}}{\text{مساحة الخام الكلية أو وزنها}} \times ١٠٠$$

ثم قص النماذج المقترحة على خامة دمور بالمقاسات الطبيعية ومن ثم تجميعها وذلك للتأكد من ضبط النموذج على الجسم واجراء اى تعديل في قياسات النماذج قبل تحكيمها ، والجداول التالية توضح النماذج المرسومة والمنفذة وكذلك تعشيق كل نموذج ونسبة الكفاءة لكل منها :

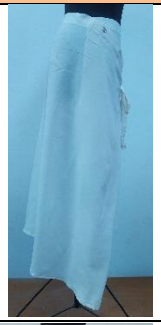
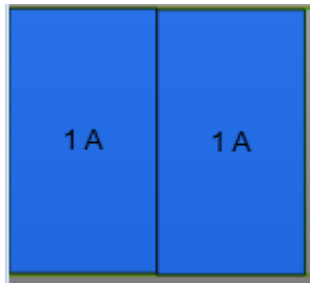
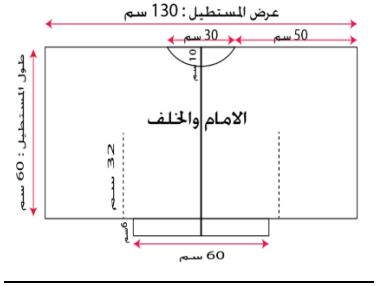
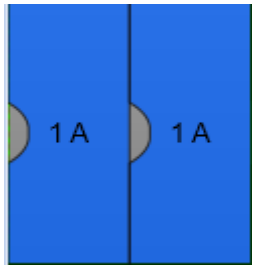
جدول رقم (٤) يوضح النماذج المنفذة من الشكل الهندسى الدائرة

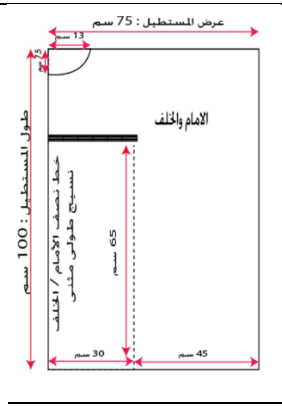
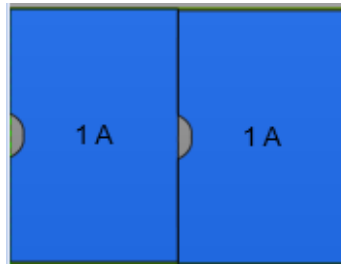
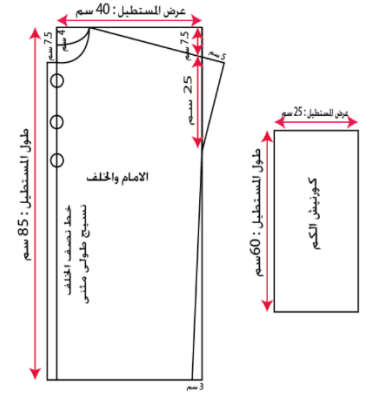
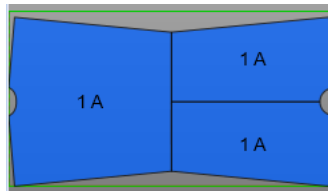
م	قياسات النموذج	تنفيذ النموذج بالدمور			تعشيق النموذج آليا باستخدام برنامج جربر	
١						كفاءة التعشيق : ٩٠%
٢						كفاءة التعشيق : ٩٥%

٣						كفاءة التعشيق : ٩٧%
٤						كفاءة التعشيق : ٨٧%

يتضح من الجدول السابق عرض ٤ نماذج مقترحة من الشكل الهندسى الدائرة يمكن ترتيبهم بالنسبة لكفاءة التعشيق المحسوبة آليا ببرنامج (Easy Marking–V12) كالتالي حيث يحتل النموذج رقم (٣) المركز الأول حيث تصل كفاءة تعشيقه ٩٧% يلية نموذج رقم (٢) بكفاءة تعشيق ٩٥% يلية النموذج رقم (١) بكفاءة تعشيق ٩٠% ، وأخيرا نموذج رقم (٤) بكفاءة تعشيق ٨٧%

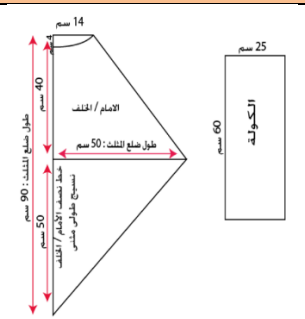
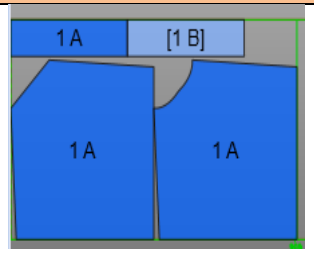
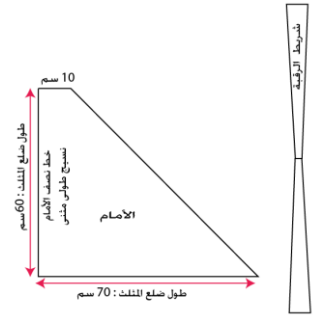
جدول رقم (٥) يوضح النماذج المنفذة من الشكل الهندسى المستطيل

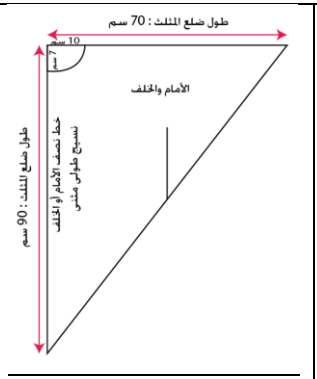
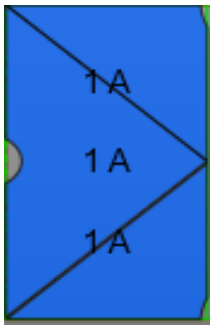
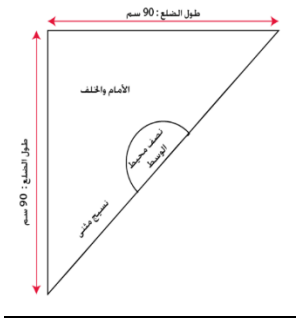
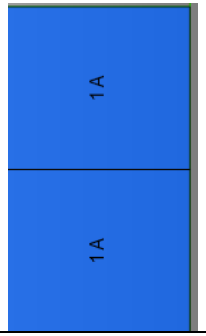
م	قياسات النموذج	تنفيذ النموذج بالدمور			تعشيق النموذج آليا باستخدام برنامج جربر	
١						كفاءة التعشيق : ٩٩%
٢						كفاءة التعشيق : ٩٧%

٣						كفاءة التعشيق : ٩٨%
٤						كفاءة التعشيق : 89%

يتضح من الجدول السابق عرض ٤ نماذج مقترحة من الشكل الهندسى المستطيل يمكن ترتيبهم بالنسبة لكفاءة التعشيق المحسوبة آليا ببرنامج (Easy Marking–V12) كالتالي حيث يحتل النموذج رقم (١) المركز الأول حيث تصل كفاءة تعشيقه ٩٩% يلية نموذج رقم (٣) بكفاءة تعشيق ٩٨% يلية النموذج رقم (٢) بكفاءة تعشيق ٩٧% ، وأخيرا نموذج رقم (٤) بكفاءة تعشيق ٨٩%

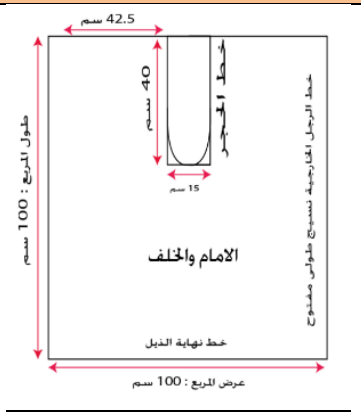
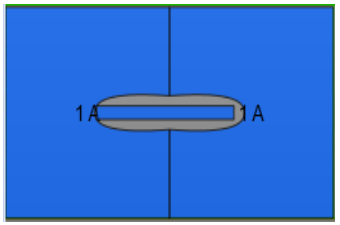
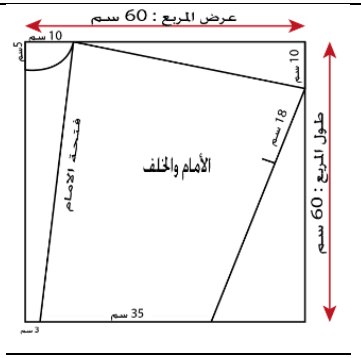
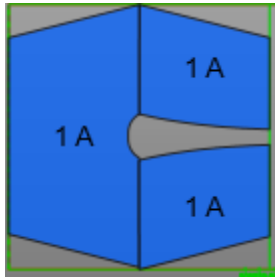
جدول رقم (٦) يوضح النماذج المنفذة من الشكل الهندسى المثلث

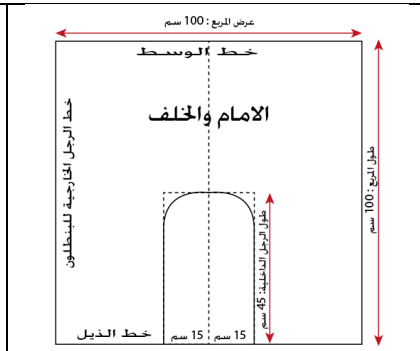
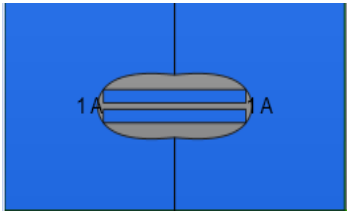
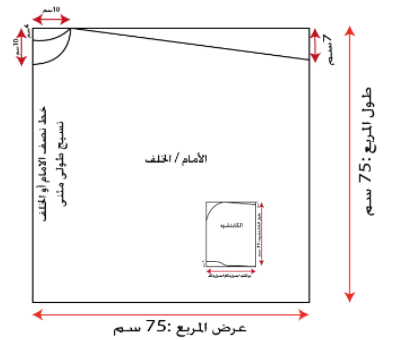
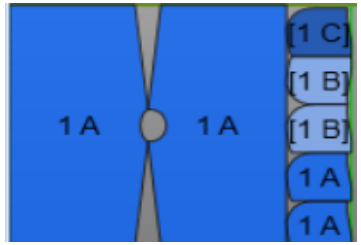
م	قياسات النموذج	تنفيذ النموذج بالدمور			تعشيق النموذج آليا باستخدام برنامج جربر	
١					كفاءة التعشيق :92%	
٢					كفاءة التعشيق : 99%	

٣						كفاءة التعشيق : ٩٨,٢%
٤						كفاءة التعشيق : ٩٨,٩%

يتضح من الجدول السابق عرض ٤ نماذج مقترحة من الشكل الهندسى المثلث حيث يمكن ترتيبهم بالنسبة لكفاءة التعشيق المحسوبة آليا ببرنامج (Easy Marking-V12) كالتالي حيث يحتل النموذج رقم (٢) المركز الأول حيث تصل كفاءة تعشيقه ٩٩% يلية نموذج رقم (٤) بكفاءة تعشيق ٩٨,٩% يلية النموذج رقم (٣) بكفاءة تعشيق ٩٨,٢% ، وأخيرا نموذج رقم (١) بكفاءة تعشيق ٩٢%

جدول رقم (٧) يوضح النماذج المنفذة من الشكل الهندسى المربع

م	قياسات النموذج	تنفيذ النموذج بالدمور			تعشيق النموذج آليا باستخدام برنامج جربر	
١						كفاءة التعشيق : ٩٨%
٢						كفاءة التعشيق : ٨٨%

٣						كفاءة التعشيق : ٩٥%
٤						كفاءة التعشيق : ٩٦%

يتضح من الجدول السابق عرض ٤ نماذج مقترحة من الشكل الهندسى المربع حيث يمكن ترتيبهم بالنسبة لكفاءة التعشيق المحسوبة آليا ببرنامج (Easy Marking–V12) كالتالي حيث يحتل النموذج رقم (١) المركز الأول حيث تصل كفاءة تعشيقه ٩٨% يلية نموذج رقم (٤) بكفاءة تعشيق ٩٦% يلية النموذج رقم (٣) بكفاءة تعشيق ٩٥% ، وأخيرا نموذج رقم (٢) بكفاءة تعشيق ٨٨%

خامسا : تم تقييم النماذج المعده من خلال أشكال هندسية مختلفة باستخدام أداة البحث (مقياس التقدير) وتوزيعها على السادة كل من المتخصصين الأكاديمين وعددهم (٧) ، المتخصصين في رسم الباترون داخل المصانع وعددهم (٧) ، وكذلك الخبراء بمجال البيئة بمكتب" الالتزام البيئة والتنمية المستدامة " ومبادرة صنع في مصر eco-green وعددهم (٧)

سادسا : تم استخلاص النتائج في ضوء الفروض باستخدام الأساليب الاحصائية المناسبة كالتالي :

النتائج المتعلقة بالفرض الاول :

يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للأشكال الهندسية البسيطة على اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC

لاختبار هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام علاقة انحدار بسيط بين كل من الشكل الهندسي وبين اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC حيث تم اعتبار الشكل الهندسي متغير مستقل و اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC متغير تابع وفيمايلى نتائج تحليل الانحدار الخطى البسيط والجدول التإلى يوضح نتائج تحليل الانحدار

جدول رقم (٨) : نتائج تحليل الانحدار بين الشكل الهندسي متغير مستقل و اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC

معامل الارتباط	معامل التحديد	قيمة F للدلالة الاحصائية	الدلالة
**٠,٩٧	%٩٤	٩٠,٩	٠,٠٠

من الجدول السابق يتضح ما يلى :

١) قيمة معامل الارتباط بين الشكل الهندسي و اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC = ٠,٩٧ وانه ذو دلالة احصائية عندمستوى ٠,٠١ مما يشير إلى وجود علاقة ارتباطية قوية طردية بين الشكل الهندسي وبين اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC .

٢) كما اتضح ان معامل التحديد بين الشكل الهندسي و اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC = ٩٤ % وان قيمة الدلالة الاحصائية f = ٩٠,٩ بدلالة احصائية ٠,٠٠ وهى اقل من مستوى الدلالة الاحصائية ٠,٠٥ مما يشير إلى انه يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للأشكال الهندسية البسيطة على اعداد نماذج ملبسية بطريقة ZWPC كما ان قيمة معامل التحديد تعنى ان ٩٤ % من اعداد نماذج ملبسية بدون فقد ترجع إلى الشكل الهندسيى المستخدم بمعنى ان الاشكال الهندسية لها تأثير ذو دلالة احصائية على اعداد نماذج ملبسية بدون فقد وان نسبة مساهمة

الشكل الهندسي في اعداد هذه النماذج حوالى ٩٤ % ، **وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول ويمكن رجوع ذلك إلى** أن النماذج في الأصل هى عبارة عن مجموعة من الخطوط الهندسية المستقيمة والمنحنية والمتداخلة الناتجة عن استخدام القياسات المختلفة لابعاد الجسم والتى تتخذ في النهاية شكلا مماثلا له لذا يمكن اعداد النماذج من الأشكال الهندسية البسيطة ذات القياسات المتفقة وقياسات الجسم البشرى.

النتائج المتعلقة بالفرض الثانى :

توجد فروق ذات دلالة احصائية بين آراء المتخصصين الاكاديمين والخبراء بسوق العمل والخبراء البيئين نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).

لاختبار هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام تحليل التباين احادى الاتجاه لاختبار هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين آراء المتخصصين الأكاديمين والخبراء بمجال العمل (الباترونست) والخبراء بمجال البيئة نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد) وفيما يلى جدول يوضح نتائج تحليل التباين لآراء المتخصصين نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير وجاءت النتائج موضحة في الجدول التإلى :

جدول رقم (٩) : نتائج تحليل التباين لآراء المتخصصين نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير

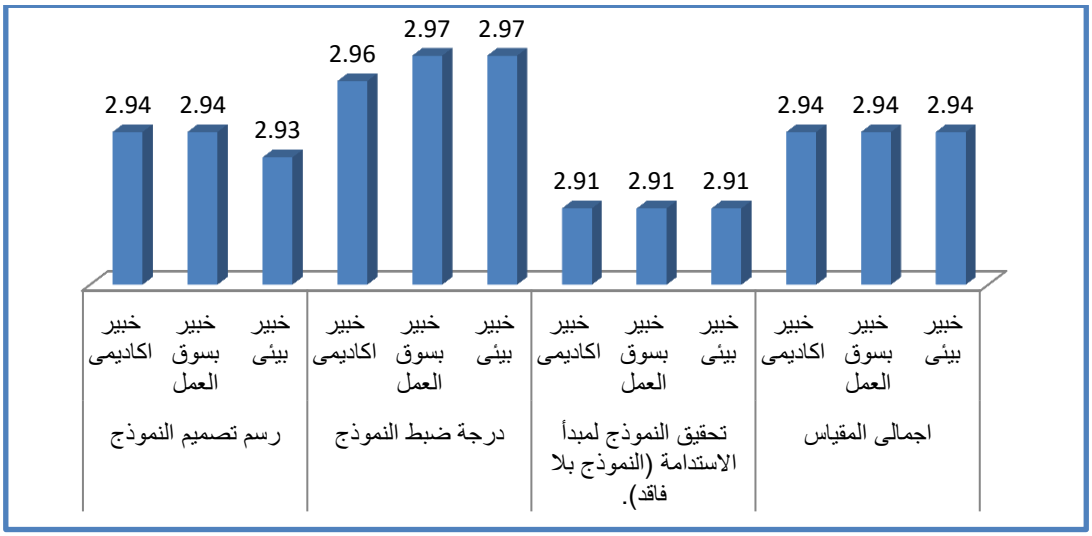
المحور	الخبراء	المتوسطات الحسابية	قيمة f للدلالة الاحصائية	قيمة الدلالة الاحصائية	اتجاه الفروق
رسم تصميم النموذج	خبير اكاديمى	2.94	٠,٢٤	٠,٧٨	لا توجد فروق بين آراء المتخصصين
	خبير بسوق العمل	2.94			
	خبير بيئى	2.93			
درجة ضبط النموذج	خبير اكاديمى	2.96	٠,٢٦	٠,٧٧	لا توجد فروق بين آراء المتخصصين
	خبير بسوق العمل	2.97			
	خبير بيئى	2.97			

تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).	خبير اكاديمى	2.91	٠,١٦	٠,٨٥	لا توجد فروق بين آراء المتخصصين
	خبير بسوق العمل	2.91			
	خبير بيئى	2.91			
اجمإلى المقياس	خبير اكاديمى	2.94	٠,٤	٠,٦٧	لا توجد فروق بين آراء المتخصصين
	خبير بسوق العمل	2.94			
	خبير بيئى	2.94			

من الجدول السابق يتضح ان قيمة f للمحاور الثلاثة والمجموع الكلى كانت (٠,٢٤ – ٠,٢٦ – ٠,١٦– ٠,٤٠) وان قيم الدلالة الاحصائية المناظرة لها هى (٠,٧٨– ٠,٧٧ – ٠,٨٥– ٠,٦٧) وهى اكبر من مستوى الدلالة الاحصائية ٠,٠٥ مما يشير إلى انه لاتوجد اي فروق ذات دلالة احصائية بين آراء الخبراء نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)

كما اتضح من خلال حساب المتوسطات الحسابية لكل محور على مستوى الخبراء انها قريبة جدا من بعضها وانها تقترب من درجة (٣) وهى اعلى درجة للإجابات في مقياس التقدير مما يشير إلى ايجابية آراء الخبراء نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد) ، والشكل التإلى يوضح نتائج المتوسطات الحسابية لكل محور والمجموع الكلى للمحاور

شكل رقم (١) : نتائج المتوسطات الحسابية لكل محور والمجموع الكلى للمحاور



يؤكد الشكل السابق على أن المتوسطات الحسابية لكل محور على مستوى الخبراء انها قريبة جدا من بعضها وانها تقترب من ٣ وهى اعلى درجة للإجابات في مقياس التقدير مما يشير إلى ايجابية آراء الخبراء نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور

مقياس التقدير (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد) **وبذلك لا يتحقق الفرض** حيث أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين آراء المتخصصين الاكاديمين والخبراء بسوق العمل والخبراء البيئين نحو النماذج الملبسية المنفذة بطريقة ZWPC ، وذلك بالنسبة لمحاور مقياس التقدير **تصميم النموذج** فالنماذج المعدة تتطابق مع بناء شكل هندسى محدد لكل منها كما أنها تتفق والجانب النفعى (الوظيفي) للنماذج – **درجة ضبط النموذج** فالنماذج المعدة تحقق حرية حركة الجسم وتوفر الراحة أثناء الارتداء– **تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)** حيث يحقق تعشيق النماذج أقل فقد بالخامة ، كما أن النماذج المعده لاتحتاج إلى زمن تشغيل طويل حيث أن عدد المراحل التشغيلية للنموذج قليلة مما يساعد أيضا على توفير الطاقة المتمثلة في الكهرباء ، كما يمكن تعدد الاستخدام للنموذج الواحد (ملابس صباح / ملابس بعد الظهر / ملابس للمساء) ، وقد ترجع الباحثة أنه قد تكون هذه الأسباب التى توافرت في النماذج المعدة والتى اتفق عليها السادة المحكمين رغم اختلاف اختصاصاتهم .

النتائج المتعلقة بالفرض الثالث :

توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين نماذج الملابس المقترحة ومتغيرات البحث (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).

لاختبار هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل محور من المحاور والدرجة الكلية للمقياس والجدول التإلى يوضح نتائج معاملات الارتباط

جدول رقم (١٠) : معاملات الارتباط بين نماذج الملابس المقترحة ومتغيرات البحث (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).

متغيرات البحث	معامل الارتباط
خطوط تصميم النموذج .	**٠,٩٢
درجة ضبط النموذج .	**٠,٩٤
تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد).	**٠,٩٦

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١

من الجدول السابق اتضح ما يلى :

١- ان معامل الارتباط بين درجة تصميم النموذج وبين نماذج الملابس المقترحة = ٠,٩٢ وانه ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ وانه قريب من الواحد الصحيح مما يشير إلى وجود علاقة ارتباطية قوية طردية(ايجابية) وذات دلالة احصائية بين خطوط تصميم النموذج وبين نماذج الملابس المقترحة .

٢- ان معامل الارتباط بين درجة ضبط النموذج وبين نماذج الملابس المقترحة = ٠,٩٤ وانه ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ وانه قريب من الواحد الصحيح مما يشير إلى وجود علاقة ارتباطية قوية طردية(ايجابية) وذات دلالة احصائية بين درجة ضبط النموذج وبين نماذج الملابس المقترحة

٣- ان معامل الارتباط بين تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد) وبين نماذج الملابس المقترحة = ٠,٩٦ وانه ذو دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ وانه قريب من الواحد الصحيح مما يشير إلى وجود علاقة ارتباطية قوية طردية(ايجابية) وذات دلالة احصائية بين تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)وبين نماذج الملابس المقترحة .

مما سبق يتضح ان هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية وان العلاقة الارتباطية علاقة قوية وايجابية بين متغيرات البحث (خطوط تصميم النموذج – درجة ضبط النموذج – تحقيق النموذج لمبدأ الاستدامة (النموذج بلا فاقد)) واعداد النماذج الملبسية المقترحة وهذا يشير إلى ان الاشكال الهندسية لها تأثير ذو دلالة على اعداد النماذج الملبسية بدون فاقد ، حيث يمكن باستخدام الأشكال الهندسية الحصول على نماذج ملبسية دقيقة واضحة القياسات كما أنها تتناسب مع خطوط الجسم البشرى للمرأة بمقاساته المختلفة (ONE Size) والتى ترتبط بتحقيق عناصر الضبط للنموذج المنفذ (الراحة – حرية الحركة – النسبة والتناسب – الانسدال – سلامة خطوط النسيج) وكذلك تحقق مبدأ الاستدامة (تحقيق أعلى كفاءة لتعشيق النموذج – توفير تكاليف التشغيل – المراحل التشغيلية البسيطة – زمن تشغيل قليل – توفير الطاقة (الكهرباء)) **وبذلك يتحقق صحة الفرض.**

النتائج المتعلقة بالفرض الرابع :

يوجد ترتيب لكل شكل هندسى من الأشكال الهندسية والذى يحقق نظرية (ZWPC) بأعلى نسبة كفاءة وأقل فاقد

قامت الباحثة باستخدام المتوسطات الحسابية وحساب نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد لكل شكل من الاشكال الهندسية وذلك بالنسبة لكل محور على حدة ولاجمإلى المحاور من خلال الآتى :

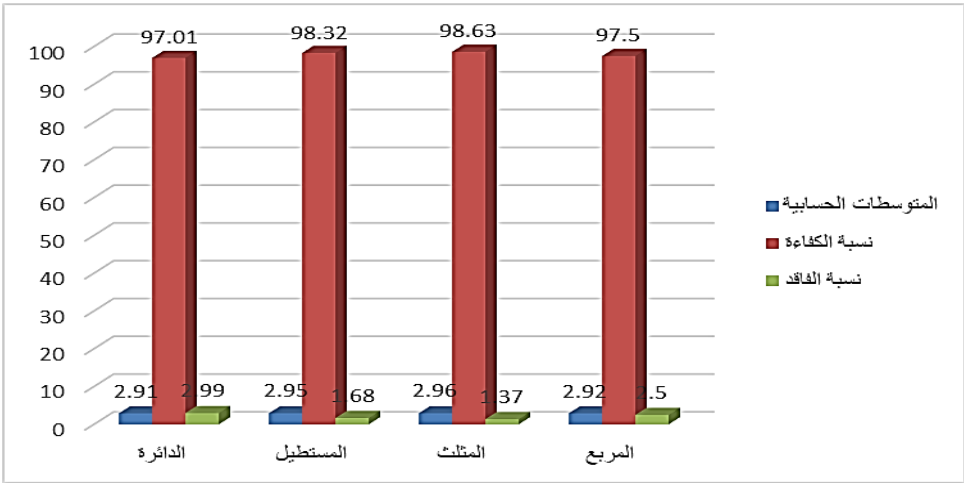
اولاً : محور تصميم النموذج:

قامت الباحثة باستخدام المتوسطات الحسابية وحساب نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد لكل شكل من الاشكال الهندسية وذلك بالنسبة لمحور تصميم النموذج كما في الجدول والشكل التاليين :

جدول رقم (١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور تصميم النموذج

الشكل الهندسي	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	نسب الكفاءة	نسب الفاقد	الترتيب
الدائرة	2.91	0.04	%97.01	%2.99	4
المستطيل	2.95	0.03	%98.32	%1.68	2
المثلث	2.96	0.03	%98.63	%1.37	1
المربع	2.92	0.07	%97.50	%2.50	3

شكل رقم (٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور تصميم النموذج



يتضح من الجدول والشكل السابقين ان الشكل الهندسي المثلث جاء في المركز الاول بمتوسط ٢,٩٦ ونسبة كفاءة ٩٨,٦٣ % ونسبة فاقد ١,٣٧ % ثم جاء في الترتيب الثانى الشكل الهندسي " المستطيل " بمتوسط حسابي ٢,٩٥ ونسبة كفاءة ٩٨,٣٢ % ونسبة فاقد ١,٦٨ % ثم المربع بمتوسط ٢,٩٢ وكفاءة ٩٧,٥٠ % وفاقد ٢,٥٠% واخيرا جاءت الدائرة بمتوسط ٢,٩١ وكفاءة ٩٧,٠١ %وفاقد ٢,٩٩ % .

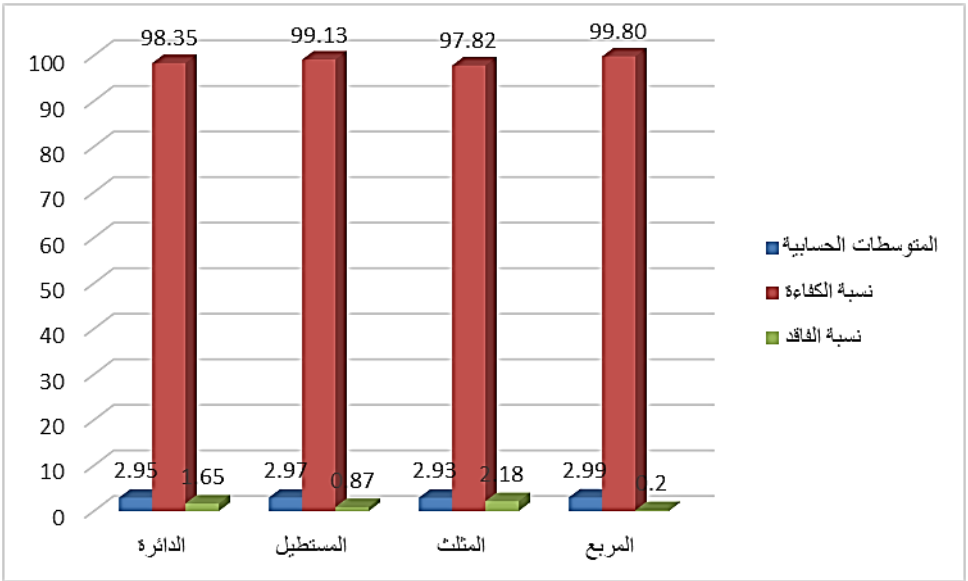
ثانيا : محور ضبط النموذج

قامت الباحثة باستخدام المتوسطات الحسابية وحساب نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد لكل شكل من الاشكال الهندسية وذلك بالنسبة لمحور ضبط النموذج كما في الجدول والشكل التاليين :

جدول رقم (١٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور ضبط النموذج

الشكل الهندسي	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	نسب الكفاءة	نسب الفاقد	الترتيب
الدائرة	2.95	0.02	%98.35	%1.65	٣
المستطيل	2.97	0.01	%99.13	%0.87	٢
المثلث	2.93	0.04	%97.82	%2.18	٤
المربع	2.99	0.01	%99.80	%0.20	١

شكل رقم (٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور ضبط النموذج



يتضح من الجدول والشكل السابقين ان الشكل الهندسي المربع جاء في المركز الاول بمتوسط ٢,٩٩ ونسبة كفاءة ٩٩,٨٠% ونسبة فاقد ٠,٢ % ثم جاء في الترتيب الثانى الشكل الهندسي المستطيل

بمتوسط حسابي ٢,٩٧ ونسبة كفاءة ٩٩,١٣ % ونسبة فاقد ٠,٨٧ % ثم الدائرة بمتوسط ٢,٩٥ونسبة كفاءة ٩٨,٣٥ % وفاقد ١,٦٥ % واخيرا جاء المثلث بمتوسط ٢,٩٣ وكفاءة ٩٧,٨٢ % وفاقد ٢,١٨ % .

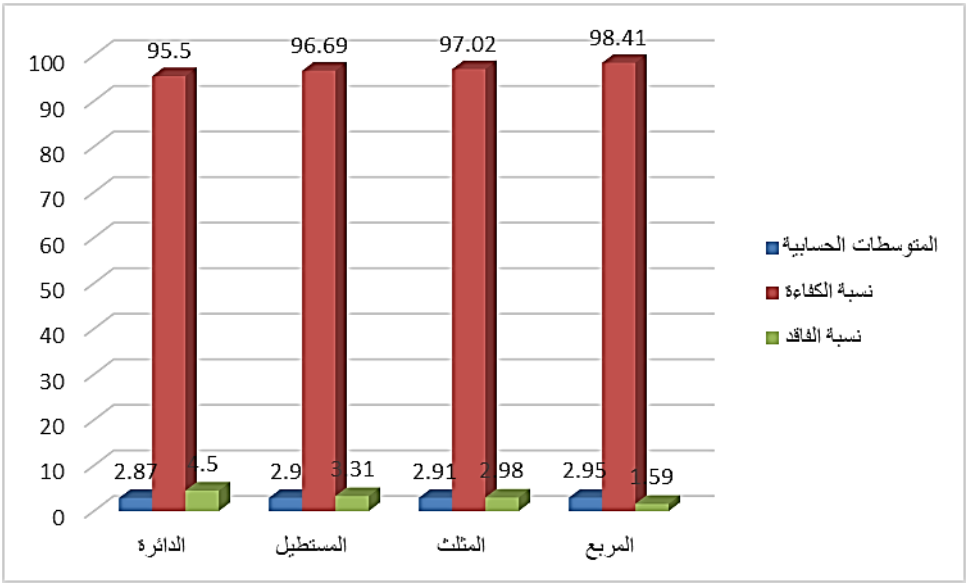
ثالثا : محور تحقيق الاستدامة

قامت الباحثة باستخدام المتوسطات الحسابية وحساب نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد لكل شكل من الاشكال الهندسية وذلك بالنسبة لمحور تحقيق الاستدامة كما في الجدول والشكل التاليين :

جدول رقم (١٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور تحقيق الاستدامة

الشكل الهندسي	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	نسب الكفاءة	نسب الفاقد	الترتيب
الدائرة	2.87	0.04	%95.50	%4.50	٤
المستطيل	2.90	0.02	%96.69	%3.31	٣
المثلث	2.91	0.04	%97.02	%2.98	٢
المربع	2.95	0.01	%98.41	%1.59	١

شكل رقم (٤): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال تبعا لمحور تحقيق الاستدامة



يتضح من الجدول والشكل السابقيين ان الشكل الهندسي المربع جاء في المركز الاول بمتوسط ٢,٩٥ ونسبة كفاءة ٩٨,٤١% ونسبة فاقد ١,٥٩% ثم جاء في الترتيب الثانى الشكل الهندسي المثلث بمتوسط حسابي ٢,٩١ ونسبة كفاءة ٩٧,٠٢ % ونسبة فاقد ٢,٩٨ % ثم الشكل الهندسى المستطيل بمتوسط ٢,٩٠ ونسبة كفاءة ٩٦,٦٩ % ونسبة فاقد ٣,٣١% واخيرا جاءت الدائرة بمتوسط ٢,٨٧ ونسبة كفاءة ٩٥,٥ % ونسبة فاقد ٤,٥ % .

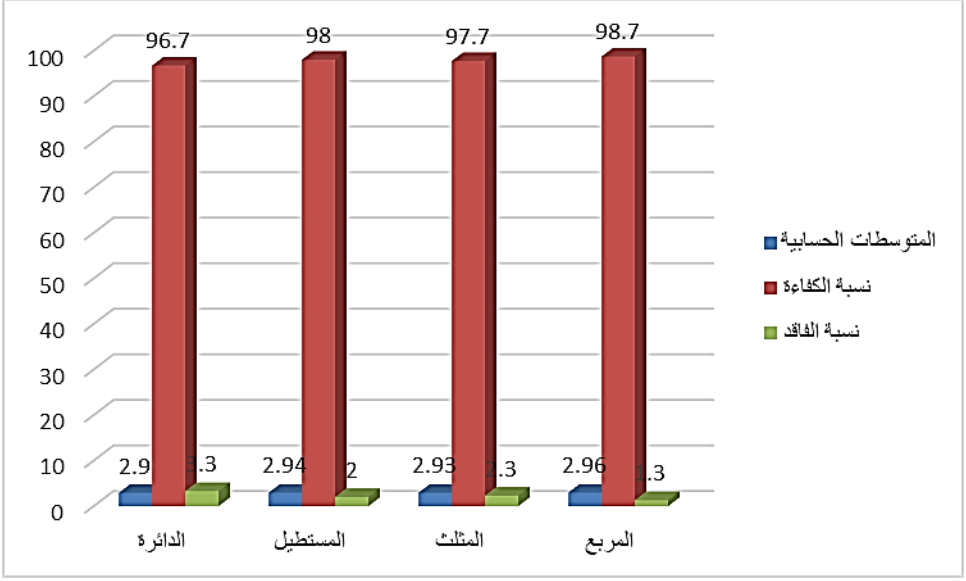
رابعاً : بالنسبة لاجمإلى المحاور

قامت الباحثة باستخدام المتوسطات الحسابية وحساب نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد لكل شكل من الاشكال الهندسية وذلك بالنسبة لاجمإلى المحاور كما في الجدول والشكل التاليين :

جدول رقم (١٤) : نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال

الشكل الهندسي	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	نسب الكفاءة	نسب الفاقد	الترتيب
الدائرة	٢,٩٠	٠,٠٢٥	%٩٦,٧	%٣,٣	٤
المستطيل	٢,٩٤	٠,٠١٧	%٩٨	%٢	٢
المثلث	٢,٩٣	٠,٠٢٦	%٩٧,٧	%٢,٣	٣
المربع	٢,٩٦	٠,١٩	%٩٨,٧	%١,٣	١

شكل رقم (٥): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب الكفاءة ونسب الفاقد لكل شكل من الاشكال



من الجدول والشكل السابقيين يتضح ان الشكل الهندسي المربع جاء في المركز الاول من حيث نسبة الكفاءة ونسبة الفاقد حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢,٩٦) بنسبة كفاءة ٩٨,٧ % ونسبة فاقد ١,٣ % ، ثم جاء في الترتيب الثانى الشكل الهندسي المستطيل بمتوسط حسابى ٢,٩٤ ونسبة كفاءة بلغت ٩٨ % ونسبة فاقد ٢ % ، في الترتيب الثالث جاء الشكل الهندسي المثلث بمتوسط حسابي ٢,٩٣ ونسبة كفاءة ٩٧,٧% ونسبة فاقد ٢,٣ % وأخيراً جاء الشكل الهندسي الدائرة بمتوسط ٢,٩٠ ونسبة كفاءة ٩٦,٧ % ونسبة فاقد ٣,٣ % وهذه النتائج تشير إلى ان الشكل الهندسي " المربع " هو افضل الاشكال من حيث تقليل نسبة الفاقد إلى ١,٣ % وهو الاقرب لتحقيق الطريقة ZWPC وثم الشكل الهندسي المستطيل ثم المثلث ثم الدائرة وهو الاعلى في نسبة الفاقد وهى ٣,٣ % ، **وبذلك يتحقق صحة الفرض** وقد يرجع ذلك إلى أن طبيعة إنتاج الأقمشة يكون على شكل أثواب مستطيلة الشكل فيسهل رسم النموذج وقصه بالشكل المربع أو المستطيل بأقل هدر ممكن في القماش عنه عن الشكل الهندسى الدائرة والمثلث ، كما أن طبيعة تشريح الجسم البشرى يكون أقرب للشكل الهندسي المربع والمستطيل عنه عن الشكل الهندسي الدائرة والمثلث .

سابعا : توصيات البحث :

١-الاستفادة من الهدر البسيط الناتج من قص الأشكال الهندسية في عمل مكملات متصلة أو منفصلة للملابس

٢-الاهتمام بعمل دراسات وبحوث للتطبيقات المختلفة لتحقيق استراتيجية النموذج بلا فاقد (ZWPC)

٣-نشر ثقافة الحفاظ على الموارد وتقليل الفاقد في جميع المراحل الانتاجية للملابس الجاهزة

٤-تشجيع المشروعات الصغيرة لانتاج قطع ملبسية من نماذج الأشكال الهندسية البسيطة لسهولة انتاجها وحفاظها على البيئة

٥-تشجيع المصممين على التفكير في تغيير التصميمات الخاصة بهم إلى التصميمات التى تركز على تقليل الهدر في عمليات التصنيع

- **المراجع**

➢ **المراجع العربية:**

١	اسماعيل شوقى	: الفن والتصميم , توزيع زهراء الشرق ، القاهرة ، ٢٠٠١م.
٢	داليا أحمد عبدالحفيظ أبو السعود	: فاعلية مقرر مقترح للاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة ، رسالة دكتوراة ، كلية الاقتصادالمنزلى ، جامعة حلوان ، ٢٠٢١
٣	زينب عبدالحفيظ فرغلى	: تكنولوجيا تصنيع الملابس الجاهزة ، دار الفكر العربى ، ٢٠٢٢
٤	شيماء مصطفي شحاته	: استخدام الخامات الصديقة للبيئة لتحقيق الاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة ، بحث منشور ، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ، الجمعية العربية للحضارة والفنون الاسلامية ، العدد ٢٢ ، القاهرة ، ٢٠٢٠
٥	صلاح الدين حسن السيسي	: استراتيجية التنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠) ودور القطاع المصرفي ، ط١ ، ٢٠١٩
٦	عبدالله بن عبدالرحمن البربدى	: التنمية المستدمة مدخل تكاملى لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز على العالم العربى، العبيكان للنشر ، الرياض ، (٢٠١٥)
٧	عهود بنت راجح بن عيسى المعدى ، شادية صلاح حسن متولى سالم	: فاعلية استخدام الممارسة المستدامة (Zero-Waste) في صناعة الملابس الجاهزة ، مجلة التصميم الدولية ، مجلد ٩ عدد ١ ، يناير ٢٠١٩
٨	مجدة مأمون محمد رسلان سليم ، شيماء عبدالمنعم السخاوى	: بناء النماذج (الباترونات) الأساسية للنساء ، دار الكتب والوثائق المصرية ، القاهرة ، ٢٠٢١م.

٩	ميراهان فرج عرابى	: التصميم بدون فاقد كأحد تطبيقات الموضة المستدامة في صناعة الملابس الجاهزة ، المؤتمر الدولى الثانى لمؤسسة مصر المستقبل للتراث والتنمية والابتكار (التنمية المستدامة للمجتمعات بالوطن العربى " دور الثقافة والتراث والصناعات الابداعية والسياحية والعلوم التطبيقية في التنمية المستدامة ") ، ٢٠١٧
١٠	نهلة عبدالغنى العجمى ، رضوى مصطفي رجب	تصميم الملابس بدون فاقد كأحد تطبيقات الممارسة المستدامة في ضوء تقنية الفولى فاشون ، مجلة الاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية ، ٢٠٢١

➢ **المراجع الأجنبية :**

١١	Bambino, D,	: Women's Clothing Models ,Wood publishing, Cambridge England, Thirdedition,2000
١٢	Centaury Harjani	: Fashion Creativity in Zero-Waste Pattern Making &Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 423, 2nd International Media Conference, 2019 (IMC 2019)
١٣	Faradillah Nursari & Fathia Husna Djama	: Implementing Zero Waste Fashion in Apparel Design &6 th Bandung Creative Movement International Conference in Creative Industries, 2019 (6th BCM 2019)
١٤	Islam,I	: Energy Consumption Determinants for Apparel Sewing Operations : An Approach to Environmental Sustainability , KANSAS STATE University , Manhattan , (2016)
١٥	Koehler, Karen.	: The Solar House: Pioneering Sustainable Design , New York: Rizzoli, Arts 3, no. 3 , July2014
١٦	Olfat Shawki Mohamed Mansour	: Aesthetics of Smocking Stitches in Zero-Waste Innovative Fashion Design, International Design Journal, Volume 10, Issue 1 , January , 2020

١٧	Rissanen, Timo & Holly McQuillan	: Zero Waste Fashion Design , London ; New York: Fairchild Books, 2016
١٨	Sajn,N,	: Environmental impact of the textile and clothing industry , EPRS European Parliamentary Research Service , 2019
١٩	Serap TANRISEVER	: A SUSTAINABLE DESIGN TECHNIQUE FOR RECYCLING OF WASTE CLOTHES &The Macrotheme Review A multidisciplinary journal of global macro trends , Selçuk University, Konya, Turkey, Summer 2015
٢٠	Wafaa Abd Elradi	: The concept of Zero waste fashion and macramé technique to boost up the innovation of women garments designs inspired by Nubian motifs , International Design Journal, Volume 6, Issue 1, 2016

➢ **المصادرالالكترونية :**

٢١	**www.textilevaluechain.in.com**
٢2	**www.edarabia.com**
٢٣	**www.ibeauty-ar.htgetrid.com**
٢٤	**www.delachieve.com**
٢٥	**scholar.orgwww.semantic**